

## Fidan Tipi ve Dikim Zamanının Erzurum-Tortum Yöresinde Sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) Dikim Başarısına Etkisi

**Vedat AYTAŞ, Fahrettin TİLKİ**

Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin

### *Eser Bilgisi:*

*Araştırma makalesi*

*Sorumlu yazar: Fahrettin TİLKİ, e-mail: fahrettintilki@artvin.edu.tr*

---

### ÖZET

---

Bu çalışmada; beş farklı fidan tipi (1+0, roket, 2+0 roket, 1+0 enso, 2+0 enso ve 2+0 çıplak köklü) ve iki farklı dikim zamanının (ilkbahar ve sonbahar) sarıçamın (*Pinus sylvestris*) bir yıllık arazi performansına etkisi yarı kurak alan karakterindeki Erzurum-Tortum yöresi erozyon kontrol sahasında araştırılmıştır. Fidanların morfolojik özellikleri fidan tipine göre dikimden önce belirlenmiş ve fidanların araziye dikiminden bir yıl sonra fidan yaşama yüzdesi, çap, boy, çap artımı ve boy artım değerleri tespit edilmiştir. Dikim öncesi fidanların morfolojik özellikleri fidan tipine göre değişmekte olup en yüksek fidan morfolojik değerleri 2+0 roket kap tipinde elde edilirken en düşük fidan morfolojik değerleri 1+0 roket kapta üretilen fidanlarda tespit edilmiştir. Dikimden bir yıl sonra yapılan değerlendirmede, dikim zamanı ve fidan tipinin yaşama yüzdesi, fidan çapı ve fidan boyunu önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. En yüksek fidan yaşama yüzdesi sonbahar dikimlerinde 2+0 roket (%47) ve 2+0 enso (%46) kap tiplerinde elde edilirken, ilkbahar dikimlerinde en yüksek 2+0 enso kap tipinde (%53) tespit edilmiştir. Beş farklı fidan tipinin ortalaması esas alındığında; fidan yaşama yüzdesi ve fidan boy artımı ilkbahar dikimlerinde daha yüksek elde edilirken fidan dikim zamanı çap artımı üzerinde etkili olmamıştır. Sonbahar dikimlerinde boy artımı en yüksek 2+0 roket kap tipinde, çap artımı ise en yüksek 2+0 roket ve 2+0 enso kap tiplerinde elde edilirken ilkbahar dikimlerinde çap ve boy artımı 2+0 roket kap tipinde en yüksek elde edilmiştir. En düşük değerler ise 1+0 roket kap tipinde belirlenmiştir. Çalışma sonucuna göre, yarı-kurak verimsiz alan olarak nitelenebilen bu tip alanlarda erozyon kontrolü amaçlı tesis edilen sarıçam ağaçlandırmalarında 2+0 roket kaplı fidanların ilkbaharda dikimi tavsiye edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Dikim başarısı, fidan morfolojisi, kaplı fidan, sarıçam

## Effects of Seedling Type and Planting Time on Field Performance of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Seedlings in Tortum-Erzurum

### *Article Info:*

*Research article*

*Corresponding author: Fahrettin TİLKİ, e-mail: fahrettintilki@artvin.edu.tr*

---

### ABSTRACT

---

In this research, the effects of planting times (spring and autumn) and five seedling types on seedling performance (survival, height, diameter, diameter increment and height increment) of Scots pine were investigated in Erzurum, Turkey. Seedling morphological parameters (height, diameter, shoot dry weight, root dry weight) were determined before planting, and it was found that they were affected by seedling types. Seedling type and planting time affected seedling performance in this semiarid site. Seedling survival and seedling height were the highest in spring planting. Seedling height and seedling root collar diameter were the highest in 2+0 containerized seedlings compared to 1+0 containerized seedlings or bareroot seedlings. It might be concluded

that in this kind of semiarid areas 2+0 containerized seedlings might be planted in spring compared to autumn planting.

**Keywords:** Seedling performance, seedling morphology, containerized seedlings, Scots pine

## GİRİŞ

Ormancılıkta esas amaç, devamlılığın sağlanması, kalite ve miktar bakımından en yüksek verimde ve yetiştirme ortamlarına en iyi uyumu sağlayan ormanların yetiştirilmesidir. Bu amaçla, yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında başarıyı etkileyen en önemli faktörlerin başında; uygun tür seçimi ile yetiştirme ortamına uygunluğu belirlenmiş, kalite ve miktar bakımından en yüksek verimi sağlayan tohumlardan üretilen sağlıklı, kaliteli fidanların kullanılması gelmektedir (Öcal 2002). Kaliteli fidan ise ağaçlandırmada yüksek tutma başarısı gösteren ve ilk yıllarda yaşamını aktif bir biçimde sürdürebilen, çok iyi büyüme gösteren ve ekonomik yönden avantajlı olan fidana denilmektedir (Tolay, 1986). Ayrıca, fidanlarda morfolojik özellikler (fidan boyu, kök boğazı çapı, kök ve gövde kuru ağırlığı, kök hacmi gibi), fizyolojik özellikler (kök yenileme kabiliyeti, besin maddesi miktarı, soğuğa dayanıklılık, su potansiyeli gibi) ve performans özellikleri kalite kriterleri olarak belirtilmektedir (Şimşek 1987; Mattson 1996; Ritchie ve Landis 2010).

Başarılı ağaçlandırma çalışmaları için kaliteli fidan yetiştirmek, ön koşul olmakla beraber, arazide fidanların tutma başarıları ve ilk yıl sonunda gösterdikleri gelişmeler başarı ölçütü olarak kabul edilmektedir (Sayman 1996). Ağaçlandırma faaliyetleri, tohum ekiminden fidan dikim ve bakımına kadar bütünlük oluşturan bir süreçtir. İklim ve toprak özellikleri üzerinde yapılabilecek müdahaleler kısıtlı olduğundan, ağaçlandırmada büyük bir başarı elde etmenin sırrı, daha kaliteli fidan

yetiştirmektir. Özellikle, kurak ve yarı kurak bölgelerde yapılacak ağaçlandırmalarda tutma ve büyüme başarısını arttırmak için kaplı fidan kullanılması önerilmektedir (Ürgenç 1986). Ağaçlandırma çalışmalarında fidan tutma oranı, başarı kriteri olarak gösterilmektedir. Fidan tutma oranının düşük olması, bir sonraki yıl tamamlama dikimleri yapılmasına sebep olmaktadır. Bu hem masraflı hem de ağaçlandırma çalışmalarında istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle; özellikle ilk dikimlerde başarı büyük önem arz etmektedir. Uygun arazi hazırlığı, uygun tür ve orijin seçimi, dikimin özenle yapılması, bakımların ihmal edilmemesi ve en önemlisi kaplı fidan kullanılmasıyla ağaçlandırma başarısı yükseltilebilmektedir (Uğurlu 1989). Fidan yetiştirmede kap tipi ve hacminin fidan morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Landis ve ark. 1990; Ortega ve ark. 1996; Chapman ve Colombo 2006; Dominguez-Lerena ve ark. 2006; Ayan 2007; Lermioğlu 2007).

Fidan dikim başarılarını belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma yapılmış olup genel olarak kaplı fidanların dikim başarısını artırdığı ve kap tipi ve hacminin de dikim başarısı üzerinde etkili olduğu ifade edilmektedir (Landis ve ark. 1990; Sutherland ve Day 1988; Aphalo ve Rikala 2003; Cengiz ve ark. 2005; South ve ark. 2005; Tsakaldimi ve ark. 2005; Haase ve ark. 2006). Özellikle ekstrem özelliklere sahip alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarında çıplak köklü fidan kullanımı dikim başarısını düşürebilmektedir. Doğu Anadolu bölgesinde yarı kurak alanlarda

yapılan ağaçlandırma çalışmalarında yaygın olarak kullanılan sarıçam (*Pinus sylvestris*) fidanlarının kalitesini ve dikim başarısını artırma yönündeki çalışmalar özellikle bu bölge için önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Erzurum-Tortum bölgesinde fidan tipi ve dikim zamanının sarıçamın dikim başarısı üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma sahası Erzurum İli Tortum ilçesine bağlı Çiftlik köyüdür (40° 15' 00"- 40° 15' 55" kuzey, 41° 27' 24"- 41° 29' 09" doğu, ortalama yükseklik 1850 m) (Şekil 1).

Çalışma alanı çevresinde topografya çeşitlilik arz etmektedir. Genel olarak yüksek plato ve dağlar, engebeli vadi ve yer yer düşük rakımlı havzalardan oluşmaktadır. Alanda yapılan etüt çalışmaları sonucunda sahanın ana kayasının tortul kökenli olduğu tespit edilmiş olup toprak türü olarak; kahverengi topraklardan meydana gelmektedir. Özellikle eğimin fazla olduğu kısımlarda üst toprak büyük oranda taşınma olmuş ve toprak profilleri B ve C horizonlarından ibarettir. Dikim öncesi toprak analizlerine göre; sahanın pH değeri 7.8-8.4 arasında, organik madde içeriği <%2 olup toprakların büyük bölümünde tekstür, kumlu killi balçık, killi balçık, toz balçığı, kumlu balçık ve balçıktır. Sahanın ağaçlandırılacak kısımlarının toprak derinliği >60 cm grubunda yer almaktadır. Bu sahalardaki mutlak ve fizyolojik toprak derinlikleri ana kayanın yapısına, eğime lokal iklim özelliklerine, erozyona maruz kalma derecesi gibi bir çok etmenin etkisi ile farklılık göstermektedir. Erzurum meteoroloji istasyonu kayıtları esas alındığında; yıllık yağış miktarının 407 mm

olmasından dolayı ağaçlandırma alanı yarı-kurak alan niteliğindedir.

Rastlantı bloklarına göre tesis edilen denemede, beş değişik sarıçam fidan tipi kullanılmış olup kullanılan fidanlar ve kap tiplerine ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Tohumlar Sarıkamış-Merkez orijinli olup 2006 yılında toplanmıştır. Fidanlar Erzurum Merkez Orman Fidanlığında yetiştirilmiştir. Tüp harcı olarak, fidanlığın geleneksel olarak kullandığı Sığırlı Köyü turbası (%70 oranında) ile Toparlık Köyü turbası (%30 oranında) karışımı kullanılmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanının genel görünüşü

Tablo 1. Çalışmada kullanılan fidan tipleri ve kap özellikleri

Fidan yaşı	Kap tipi	Kap ebatları (en, boy, yük.) (cm)	Hücre sayısı	Kap Hacmi (cm <sup>3</sup> )
1+0	Roket	4.5 x 4.5 x 15	45	176
2+0	Roket	4.5 x 4.5 x 15	45	176
1+0	Enso	5.0 x 5.0 x 12	45	200
2+0	Enso	5.0 x 5.0 x 12	45	200
2+0	-	-	-	-

Kullanılan fidanların dikimden önceki kök boğazı çapı (KBÇ, mm), fidan boyu (FB, cm), gövde taze ağırlığı (GTA, g), kök taze ağırlığı (KTA, g), gövde kuru ağırlığı (GKA) (g), kök kuru ağırlığı (KKA, g) değerleri, tamamen rastlantı desenine göre her bir kap tipinden 10 x 5=50 adet fidan üzerinde ölçülmüştür. Ayrıca katlılık GKA/KKA şeklinde belirlenmiştir. Ölçümler Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerden önce fidan kökleri su ile yıkanarak kökler tamamen yabancı madde ve tüp harcından temizlenip kurutulmuş ve böylece ölçüme hazır hale getirilmiştir.

Denemenin kurulduğu arazide fazla bir diri örtü bulunmadığından örtü temizliği yapılmamıştır. Çalışmada teras dikimi uygulanmış ve teraslar baltalı kazma kullanılarak insan gücüyle yapılmıştır. Teras genişliği 70-80 cm ve derinliği 30-35 cm olarak alınmıştır. Terasların hazırlanması 2007 yılının ilkbahar sonu ile sonbahar dönemlerinde gerçekleştirilmiştir. Deneme alanında sonbahar dikimleri 2007 yılı Ekim ayının son haftasında yapılırken, ilkbahar dikimleri 2008 yılı Nisan ayının son haftasında gerçekleştirilmiştir. Tablo 1’de özellikleri belirtilen sarıçam fidanları 1.5x3.0 m aralık-mesafe ve çukur dikimi ile araziye dikilmiştir (Şekil 2).

Rastlantı bloklarına göre üç tekrarlı kurulan denemede toplam 1350 fidan kullanılmıştır (5 fidan tipi x 2 dikim zamanı x 45 fidan x 3 blok = 1350 fidan). Parsel büyüklüğü yaklaşık 200 m’dir (1.5 x 3 m x 45 fidan). Toplam deneme alanı 0.6 ha kadardır (1.5 x 3 m x 1350 fidan).



**Şekil 2.** 3x1.5 m aralıklarla teras üzerine dikilen sarıçam fidanları

Dikimlerden bir yıl sonra fidanlarda çap (KBÇ) ve boy (FB) ölçümleri yapılmıştır. Kuruyan fidanlar yardımıyla da yaşama oranları belirlenmiştir. Dondan dolayı sararıp ibreleri kuruyan, ancak bahar geldiğinde tekrar yeşeren fidanlar yaşayan fidan olarak kabul edilmiştir.

Çeşitli morfolojik özellikler bakımından fidan tipleri arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla, tamamen rastlantı desenine göre, verilere varyans analizleri uygulanmıştır. Fidanların arazi çap, boy, çap artımı ve boy artımı özelliklerine fidan tipi ve dikim zamanı ile bunların etkileşiminin etkisini belirlemek amacıyla da deneme desenine uygun olacak şekilde verilere varyans analizleri uygulanmıştır. Varyans analizleri öncesinde verilere ait değerlerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiş ve gerektiğinde uygun dönüşüm uygulanmıştır. Varyans analizi sonucuna göre Duncans’ New Multiple Range Test ( $p<0.05$ ) kullanılmıştır.

## BULGULAR

### Fidan Morfolojik Özellikleri

Çalışmada kullanılan fidanların morfolojik özellikleri incelendiğinde, fidan tipleri arasında morfolojik özellikler bakımından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). En yüksek FB, KBC, GTA, GKA

ve KTA değerleri 2+0 yaşlı roket ve 2+0 Enso tipteki tüplü fidanlarda elde edilirken, en düşük fidan boyu, GTA, GKA, KTA, KKA değerleri 1+0 yaşlı roket kap tipinde elde edilmiştir. En yüksek KKA 2+0 yaşlı roket tipi fidanlarda (1.85 g), katlılık ise 2+0 çıplak köklü fidanlarda sağlanmıştır (2.20).

**Tablo 2.** Fidan tine göre çeşitli morfolojik fidan özellikleri

Fidan Tipi	Boy (cm)	Çap (mm)	GTA (g)	KTA (g)	GKA (g)	KKA (g)	Katlılık
Roket (1+0)	6.99 c	3.85 c	0.98 d	0.65 c	0.68 c	0.43 d	1.58 b
Enso (1+0)	12.34 b	4.01 bc	1.82 c	1.29 b	1.25 b	0.87 c	1.42 b
Enso (2+0)	13.43 ab	4.25 a	3.36 a	2.61 a	2.02 a	1.61 b	1.25 b
Roket (2+0)	15.23 a	4.36 a	3.86a	2.85 a	2.27 a	1.85 a	1.22 b
Çıplak köklü (2+0)	11.34 b	4.16 b	2.11 b	0.92 b	1.39 b	0.64 c	2.20 a

Sütün üzerinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ( $p>0.05$ ).

### Fidan Yaşama Yüzdesi

Fidanların araziye dikiminden bir yıl sonra belirlenen fidan yaşama yüzdeleri değerlendirildiğinde, fidan tipi ve dikim zamanının yaşama yüzdesine etkisinin önemli olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ , Tablo 3, Şekil 1). Sonbahar dikimlerinde en yüksek yaşama oranı 2+0 yaşlı roket ve 2+0 yaşlı Enso kaplı fidanlarda elde edilirken en düşük yaşama yüzdesi 1+0 roket ve 2+0 çıplak köklü fidanlarda elde edilmiştir. İlkbahar dikimlerinde ise en yüksek yaşama yüzdesi 2+0 Enso tipi kaplı fidanlarda elde edilmiş olup en düşük yaşama yüzdesi 1+0 roket tipi fidan ve 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlarda görülmüştür. Dikim zamanı karşılaştırıldığında genel anlamda ilkbahar dikimlerinde daha yüksek yaşama yüzdesi elde edilmiştir (Tablo 3, Şekil 1). Ancak Roket 2+0 fidan tipinde dikim mevsimleri arasında fark yoktur. 2+0 roket tipi fidan hariç diğer fidan tiplerinde

ilkbahar dikimlerinde daha yüksek yaşama yüzdesi elde edilmiştir.

**Tablo 3.** Fidan tipi ve dikim zamanına göre fidan yaşama yüzdeleri

Fidan tipi	Dikim zamanı	
	Sonbahar	İlkbahar
Roket (1+0)	22 cB	32 cA
Enso (1+0)	35 bB	47 bA
Enso (2+0)	46 aB	53 aA
Roket (2+0)	47 aA	46 bA
Çıplak köklü (2+0)	20 cB	33 cA
Ortalama	34 B	42 A

Sütün üzerinde aynı küçük harfle gösterilen değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ( $p>0.05$ ). Satır üzerinde farklı büyük harfle gösterilen değerler istatistik anlamda farklıdır ( $p<0.05$ ).

### Arazi Büyümesi

Dikim zamanı ve fidan tipinin boy, çap artımı ve boy artımını önemli oranda etkilediği fakat çap üzerinde yalnızca fidan tipinin etkili olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ,

Tablo 4). Çap artımı ve boy artımı üzerinde dikim zamanı-fidan tipi etkileşimi de önemli gözükmemektedir ( $p < 0.05$ ).

Sonbahar dikimlerinde; en yüksek boy 2+0 roket ve 2+0 Enso tipi kaplı fidanlarda elde edilirken en düşük 1+0 roket tipi fidanlarda tespit edilmiştir. En yüksek fidan çapı 2+0 Enso, 2+0 roket ve 2+0 çıplak köklü fidanlarda, en düşük ise 1+0 roket fidanlarda tespit edilmiştir. En yüksek boy artımı 2+0 roket ve 2+0 çıplak köklü fidanlarda, en düşük 1+0 roket tipi fidanlarda belirlenmiştir. En düşük çap artımı 1+0 roket tipi fidanlarda elde

edilirken diğer fidan tipleri arasında istatistik anlamda fark bulunmamıştır (Tablo 4).

İlkbahar dikimlerinde; en yüksek boy, çap, boy artımı ve çap artımı 2+0 roket tip kaplı fidanlarda elde edilirken en düşük 1+0 roket tipi fidanlarda tespit edilmiştir. 1+0 Enso, 2+0 Enso ve 2+0 çıplak köklü fidanların çap, boy artımı ve çap artımı değerleri arasında istatistik anlamda fark yoktur (Tablo 4).

**Tablo 4.** Fidanların arazi büyümelerinin dikim zamanına ve fidan tipine göre karşılaştırılması

Dikim zamanı	Fidan tipi	Boy (cm)	Çap (mm)	Boy artımı (cm)	Çap artımı (mm)
Sonbahar	Roket (1+0)	10.20 c	5.21 c	3.21 c	1.36 b
	Enso (1+0)	17.64 b	6.17 b	5.30 b	2.17 a
	Enso (2+0)	19.05 ab	6.65 a	5.62 b	2.40 a
	Roket (2+0)	21.54 a	6.74 a	6.31 a	2.38 a
	Çıplak köklü 2+0	17.52 b	6.44 ab	6.18 a	2.28 a
	<b>Ortalama</b>	<b>17.19</b>	<b>6.24</b>	<b>5.32</b>	<b>2.12</b>
İlkbahar	Roket (1+0)	12.26 d	5.05 c	5.19 b	1.57 c
	Enso (1+0)	19.47 b	6.13 b	6.59 b	2.14 b
	Enso (2+0)	20.79 b	6.22 b	5.97 b	2.03 b
	Roket (2+0)	25.14 a	6.86 a	8.53 a	2.47 a
	Çıplak köklü 2+0	17.27 c	6.11 b	6.21 b	2.11 b
	<b>Ortalama</b>	<b>18.98</b>	<b>6.07</b>	<b>6.5</b>	<b>2.06</b>

Her dikim zamanı içinde aynı sütunlarda benzer harflerle gösterilen değerler arasında fark yoktur ( $p > 0.05$ ).

Fidan dikim zamanının 1. yıl sonundaki toplam çap üzerinde etkili olmadığı fakat boy üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 6). Genel anlamda ilkbahar dikimlerinde daha yüksek boy elde edilmiştir. 1+0 roket, 1+0 enso ve 2+0

roket tipi fidanlarda fidan boyu ilkbahar dikimlerinde daha yüksek olarak elde edilmiştir.

Çap artımı genel anlamda dikim zamanına bağlı olarak değişmezken boy artımı

İlkbahar dikimlerinde daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Tablo 7). Boy artımı 2+0 çıplak köklü ve 2+0 enso kaplı fidan tiplerinde dikim zamanına bağlı olarak değişmemiştir. Çap artımı ise 1+0 enso,

2+0 roket ve 2+0 çıplak köklü fidan tiplerinde dikim zamanına bağlı olarak değişmemiştir. Çap ve boy artımı üzerinde dikim zamanı-fidan tipi etkileşimi önemli gözükmemektedir.

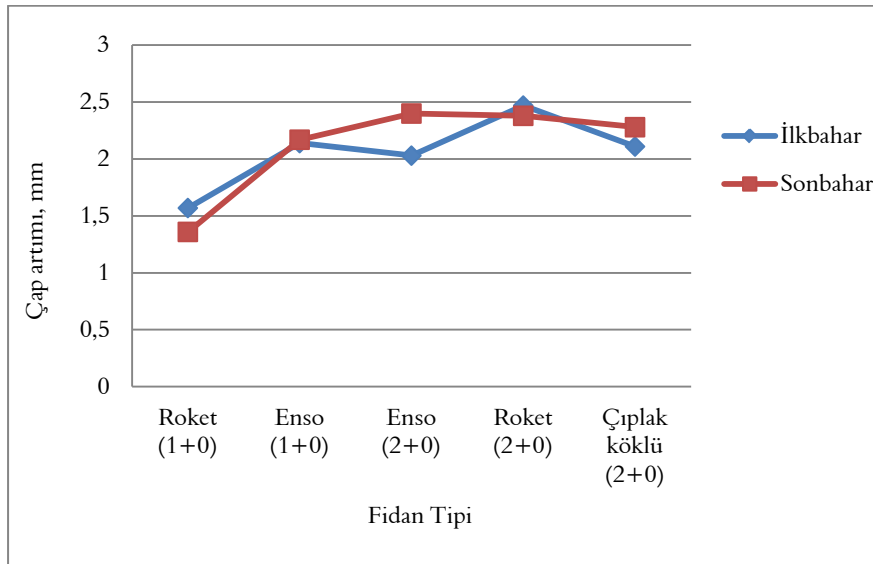
**Tablo 6.** 1. yıl sonundaki çap ve boy değerlerinin dikim zamanına göre değişimi

Fidan tipi	Boy (cm)		Çap (mm)	
	İlkbahar	Sonbahar	İlkbahar	Sonbahar
Roket (1+0)	12.26a	10.20b	5.05a	5.21a
Enso (1+0)	19.47a	17.64b	6.13a	6.17a
Enso (2+0)	20.79a	19.05a	6.22a	6.65a
Roket (2+0)	25.14a	21.54b	6.86a	6.74a
Çıplak köklü (2+0)	17.27a	17.52a	6.11a	6.44a
Ortalama	18.98a	17.19b	6.07a	6.24a

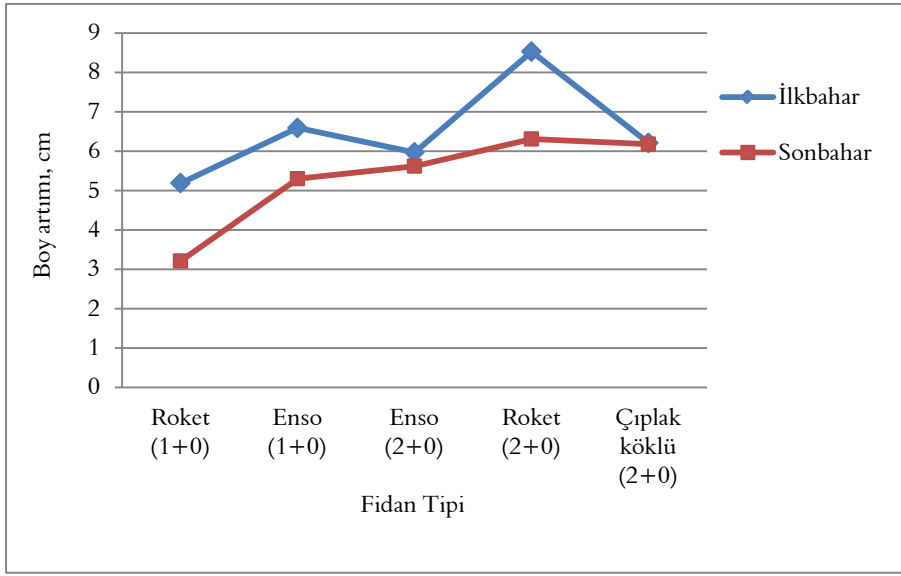
Aynı işlemde satır üzerinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ( $p>0.05$ ).

Çap artımı genel anlamda dikim zamanına bağlı olarak değişmezken, çap artımı 2+0 enso fidan tipinde sonbahar dikimlerinde daha yüksek olarak elde edilmiştir (Şekil 3). Boy artımı beş farklı fidan tipi ortalaması esas alındığında ilkbahar dikimlerinde daha

yüksek olarak tespit edilmiştir (Şekil 4). Yalnızca 2+0 enso ve 2+0 çıplak köklü fidan tiplerinde dikim zamanına bağlı olarak boy artımı değişmemiştir. Çap ve boy artımı üzerinde dikim zamanı-fidan tipi etkileşimi önemli gözükmemektedir.



**Şekil 3.** Fidan tipinin çap artımı üzerine etkisi



Şekil 4. Fidan tipinin boy artımı üzerine etkisi

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışma, fidan tipinin fidan morfolojik değerleri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymakta olup 2+0 çıplak köklü ve 1+0 kaplı fidan tiplerine ait FB, KBÇ, GTA, GKA ve KKA değerleri 2+0 kaplı fidan tiplerine göre daha düşük olarak tespit edilmiştir. En yüksek fidan morfolojik değerleri 2+0 roket tipi fidanlarda elde edilmiştir. Feyzioğlu (2010) farklı kap tiplerine (enso, roket, quick pot, yeni dünya, OTM, ayık) ait aynı yaşlı (1+0) sarıçam fidanların morfolojik özellikleri üzerine kap tipinin etkisini incelediği çalışmada da benzer sonuç elde etmiş olup kap tipinin fidan morfolojik özellikleri üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Kap tipi ve hacminin fidan özellikleri üzerinde etkili olduğu değişik araştırmacılar tarafından da ortaya konmuştur (Landis ve ark. 1990; Ortega ve ark. 2006; Dominguez-Lerena ve ark. 2006).

Feyzioğlu (2010) altı farklı kap tipinin (Enso, Raket, Quick Pot, Yeni Dünya,

OTM, Ayık) iki farklı alandaki gelişimlerini incelediği çalışmasının iki yıllık sonuçlarına göre; en iyi boy gelişiminin Ayık ve Quick pot tipi, en düşük boy gelişimin ise Raket ve Yeni Dünya tipi kaplarda gerçekleştiği belirlenmiştir. Kök boğazı çapı Ayık ve Yeni Dünya tipi kaplarda en iyi gelişimi gösterirken en düşük gelişim Raket kap tipinde belirlenmiştir. Aynı çalışmada kap tipi yaşama yüzdesi üzerinde etkili bulunmamıştır.

Sarıçamda dikim metodu olarak, plantuvar dikimi, çapa ile çukur kenarı dikimi ve adi çukur dikimi önerilmiştir (Pamay 1969). Bunlardan plantuvar dikimi ile, çapa ile çukur kenarı dikimi ancak sarıçamın optimum yetiştirme yörelerinde ve derin toprak şartlarında iyi sonuçlar vermektedir. Sarıçamın optimum yetiştirme alanlarından uzaklaştıkça ve orman dışı alanlarda bu iki metod yerine adi çukur dikimi kullanılması ve mutlaka tüplü fidan dikilmesi yapılan araştırmalar sonucu önerilmektedir (Tetik ve ark. 1992). Bu çalışmada da dikim yapılan sahanın erozyon kontrolü uygulama



sahası olması münasebetiyle optimum yaşam koşullarından uzak olan bu alanda teraslar üzerine adi çukur dikimi ile fidanlar dikilmiştir.

Sarıçamın optimum yetiştirme muhitlerinde çıplak köklü dikilebilmekle birlikte, optimumdan uzaklaşılan ekstrem yetiştirme muhitlerinde ise kaplı fidanların kullanılması başarıyı artırmaktadır. Özellikle ekstrem yetiştirme muhitlerinde kaplı fidanların çıplak köklü fidanlardan daha iyi daha iyi gelişim gösterdiği bazı çalışmalarda da ortaya çıkmıştır (Owston 2002; South ve ark. 2005). Bu çalışmada da yarı kurak ekstrem yetiştirme ortamına tesis çalışmada, kaplı fidanların daha yüksek yaşama yüzdesi ve fidan büyümesine sahip olduğu belirlenmiştir. Kaplı fidanlar içerisinde en iyi performans 2+0 yaşlı roket ve enso kap tipindeki fidanlarda elde edilmiştir. Boy büyümesi bakımından en yüksek değer 2+0 yaşlı roket tipi kap fidanlarda elde edilmiştir. Kap tipi ve hacminin fidanların dikim performansı (yaşama yüzdesi ve büyüme) üzerinde etkili olduğu çeşitli çalışmalar sonucunda da ortaya çıkmıştır (Ward ve ark. 1981; McConnughay ve Bazzar 1991; Hsu ve ark. 1996; Matthes-Sears ve Larson 1999; Dominguez-Lerena ve ark. 2006; Ortega ve ark. 2006; Ritchie ve Landis 2010).

Ağaçlandırmanın başarısında, iyi nitelikli fidan materyali yanında, bu fidanların söküm, depolama ve taşınmalarında gereken teknik hususlara riayet edilmesi de çok fazla önem taşımaktadır. Dolayısıyla, dikimden önce fidanların, tekniğine uygun sökölüp taşınması ve saklanması, gerekli ise gömüye alınması da mutlaka usulüne uygun yapılmalıdır. Sarıçamda Ocak-Mart arası sökülen fidanların en iyi başarıyı gösterdikleri araştırmalarla saptanmıştır (Ürgenç 1986). Bu çalışmada, dikimi

yapılan 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanların boy ve çap büyümeleri bakımından ilkbahar ve sonbahar dikimleri arasında 1 yıllık dikim performansları değerlendirildiğinde fark bulunmamaktadır.

Genel olarak sarıçamda ilkbahar dikimi uygulanmaktadır. Bu dikim zamanı, ağaçlandırma sahasının genel ve lokal iklim koşulları ve dikim esnasındaki hava hallerine göre, Mart-Nisan ayları hatta yüksek yörelerde Mayıs ortalarına kadar sürmektedir. Uygulama sahası yarı kurak yetiştirme ortamı olan bu çalışmada ilkbahar dikimlerinde daha yüksek yaşama yüzdesi ve boy artımının gerçekleştiği ortaya çıkmıştır.

Çam türlerinin fidanlarının yetiştirilmesi, kum içeriği yüksek olan toprak türlerinde daha iyi olmaktadır. Kil muhtevası zengin ağır topraklarda çam fidanı yetiştirilmesi halinde kök gelişmesi engellenmekte, kök ağırlığı/fidan ağırlığı dengesi bozulmakta, ayrıca sökümelerde de kökler büyük ölçüde zarar görmektedir. Çalışma alanı toprak analizine bakıldığı zaman 0-40 cm derinlikteki kil oranı %39.20 olduğundan fidan kök gelişimleri zayıf olacaktır. Keza çıplak köklü fidanların kök gelişimleri yavaşlayacaktır. Çalışma sonuçlarına göre çıplak köklü fidanların sahadaki yaşama yüzdelerinin düşük olması bunun bir sonucu olarak görülebilir. Ayrıca roket tipi kaplı fidanlardaki fidan performansının diğer fidan tiplerine göre fazla olması ise bu kap tipinin iç kısımlarında yiv ve set olarak adlandırılan çıkıntılar sayesinde fidan kök gelişimi sırasında fidan köklerinin kendi etrafında dolanmasını engelleyip aşağı doğru düz bir hat şeklinde uzanmasını sağlaması sonucu olduğu ifade edilebilir. Bu sayede fidan dikim sahasında köklerini aşağılara daha rahat ve kolay şekilde uzatma imkânına sahip olmaktadır.

Sarıçam 4.0-7.0 pH dereceleri arasında gelişim gösterebilmesine rağmen en iyi gelişimini toprak asitliğinin 4.5-.6.0 olduğu durumlarda yapmaktadır (Dickson ve Winch 1970). Bu çalışma alanında yapılan toprak analizlerine bakılacak olursa; toprağın pH değeri 7.02 ile 8.04 arasında olduğu görülmektedir. Toprak pH değerinin olması gereken değerlerden yüksek olmasının çalışma alanındaki fidanların yaşama yüzdeleri ve fidan performanslarının genel anlamda düşük olmasına neden olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışma sonucunda, aynı kap tipinde fakat farklı yaşlı fidanlar arasında dikim başarısı açısından fark tespit edilmiştir. Bu durum kap tipinin fidan morfolojisini etkilemesi ve bunun sonucu olarak da dikim başarısının etkilenmesi ile açıklanabilir. Dikimi yapılan 2+0 çıplak köklü ve 1+0 tüplü fidan tiplerine ait fidan boyu, fidan çapı, gövde ağırlığı, kök kuru ağırlığı değerleri 2+0 tüplü fidan tiplerine göre daha düşük olarak tespit edilmiş olup bu durum 2+0 tüplü fidanların dikim başarısını artırmıştır. Sonuç olarak, yarı-kurak erozyon kontrolü ağaçlandırma alanında fidan tipi ve dikim zamanının birinci yıl sonunda dikim başarısını etkilediği ve 2+0 yaşlı roket tipi kaplı fidanların ilkbaharda dikimlerinde en yüksek fidan boy ve çap değerleri ortaya koyduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Aphalo P, Rikala R (2003) Field performance of silver birch planting-stock grown at different spacing and in containers of different volume. *New Forests* 25:93-108
- Ayan S (2007) Kaplı Fidan Üretimi. 7. Bölüm. In: Yahyaoğlu Z, Genç M (eds) Fidan Standardizasyonu: Kaliteli Fidan Yetiştirme ve Fidan Kalite Sınıflaması Esasları). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 75, Isparta
- Cengiz Y, Şahin M, Çoşkun S, Tetik M (2005) Denizli yöresinde Enso tipi tüp ile diğer çeşitli tüplü ve çıplak köklü kızılçam fidanlarının yaşama ve gelişme yönünden karşılaştırılması. Çevre ve orman bakanlığı Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü. Teknik Bülten No: 26, Antalya
- Chapman KA, Colombo SJ (2006) Early root morphology of jack pine seedlings grown in different types of containers. *Scand J For Res* 21:372-379
- Colombo SJ, Sampson PH, Templeton WGT, McDonough TC, Menes PA, DeYoe D, Grossnickle SC (2001) Assessment of nursery stock quality in Ontario. In: Wagner RG, Colombo SJ (eds) *Regenerating the Canadian Forests: Principles and Practice for Ontario*. Markham, Ontario: Fitzhenry and Whiteside. Ontario, Canada, pp 307-323
- Çiçek E, Yılmaz F, Tilki F, Yılmaz M, Çetin B (2006) Effects of site, provenance and seedling size on survival and early growth of narrow leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) plantings. *J Balkan Ecol* 9(3):297-304
- Dickson A, Winch FE (1970) Plantation production of Christmas trees in New York. Extension Bulletin 1204. New York State College of Agriculture, Cornell University, Ithaca. 28 p
- Dominguez-Lerena S, Herrero Sierra N, Carrasco Manzano I, Ocana Bueno L, Penuelas Rubira JL, Mexal JG (2006) Container characteristics influence *Pinus pinea* seedling development in the nursery and field. *For Ecol Manage* 221:63-71
- Feyzioğlu F, Şahin HA, Aksu ÖV, Eren N (2010) Kap tiplerinin sarıçam (*Pinus*

- sylvestris* L.) fidanlarının çeşitli morfolojik özellikleri ile ilk yıllardaki arazi başarısına etkisi. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 395. DKOYA Yayın No: 32, Trabzon
- Gülpınar H (2002) Kaplı boylu fidan üretim teknikleri. Orman Bakanlığı Ağaçlandırma Ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Tohum Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Çalışmaları Seminer Notları, Muradiye, s 1-12
- Haase DL, Rose R, Trobaugh J (2006) Field performance of three stock sizes of Douglas-fir container seedlings grown with slow-fertilizer in the nursery growing medium. *New Forests* 31:1-24
- Hsu YM, Tseng MJ, Lin CH (1996) Container volume affects growth and development of wax apple. *HortScience* 31(7):1139-1142
- Landis TD, Tinus RW, McDonald SE, Barnett JP (1990) Containers and growing media. Vol. 2. The container tree nursery manual. USDA For. Serv. Handbook 674. Washington DC, p 87
- Lermioğlu N (2007) Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'da tüplü fidan tekniği üzerine bir araştırma. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon
- Matthes-Sears V, Larson DW (1999) Limitation to seedling growth and survival by the quantity and quality of rooting space: implications for the establishment of *Thuja occidentalis* on cliff faces. *Int J Plant Sci* 160(1):122-128
- Mattsson A (1996) Predicting field performance using seedling quality assessment. *New Forests* 13: 223-248
- McConnughay KDM, Bazzar FA 1991 Is physical space a soil resource? *Ecology* 72(1): 94-103
- Ortega U, Majada J, Mena-Petite A, Sanchez-Zabala J, Rodriguez-Iturrizar N, Txarterina K, Azpitarte J, Dunabeitia M (2006) Field performance of *Pinus radiata* produced in nursery with different types of container. *New Forests* 31:97-112
- Öcal T (2002) Tohum, fidan üretimi ve ağaç ıslahı çalışmalarında genel prensipler. Orman Bakanlığı Ağaçlandırma Ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Tohum Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Çalışmaları Seminer Notları, Muradiye
- Öz M (1999) Eskişehir Yöresinde Enso Tipi Karaçam ve Sedir Fidanları ile Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiye'de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islah Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, 8-10 Kasım 1999, Marmaris
- Pamay B (1969) Türkiye'de Sarıçam (*P. sylvestris* L.)'ın Tabii Gençleşmesi Üzerine Araştırmalar. İÜ Orman Fak Derg Seri A Cilt 10 Sayı 2:37-67
- Ritchie GA, Landis TD (2010) Assessing Plant Quality, Vol. 7. The Container Nursery Manual. USDA Forest Service Agricultural Handbook 674. Washington DC
- Sayman M (1996) Kaplı fidan üretiminde kullanılacak yetiştirme ortamlarının tespiti ile bunlara ait özelliklerin fidan kalitesi üzerindeki etkileri. EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir
- Simpson DG (1990) Frost hardiness, root growth capacity, and field performance relationships in interior spruce, lodgepole pine, Douglas-fir, and western hemlock seedlings. *Can J For Res* 20:566-572
- South DB, Haris SW, Barnett JOP, Hains MJ, Gjerstad DH (2005) Effect of

- container type and seedling size on survival and early height growth of *Pinus palustris* seedlings in Alabama, USA. Forest Ecol Manage 204:385-398.
- Sutherland DC, Day RJ (1988) Container volume affects survival and growth of white spruce, black spruce, and jack pine seedlings a literature review. North J Appl For 5:185-189
- Şimşek Y (1987) Ağaçlandırmalarda kaliteli fidan kullanma sorunları. Ormancılık Araşt Enst Derg 33(1):5-21
- Taftalı E (1999) Erzurum Yöresinde Enso Tipi Sarıçam ve Huş Fidanları ile Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiye'de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islah Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, 8-10 Kasım 1999, Marmaris
- Tetik M (1986) Kuzeydoğu Anadolu'daki saf sarıçam (*Pinus silvestris* L.) ormanlarının ekolojik şartları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi 177, 64 s, Ankara
- Tolay U (1986) Ağaçlandırmada fidan tutma ve büyümesine etkili olan faktörler. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araşt Enst Derg 1:61-83
- Tsakaldimi M, Zagaz T, Tsitsoni T, Ganatsas P (2005) Root morphology, stem growth and field performance of seedlings of two Mediterranean evergreen oak species raised in different container types. Plant Soil 278:85-93
- Uğurlu S (1989) Sedir fidanlarının dikimden önce agricol ile muamelesinin tutma başarısına etkisi ile ekonomisinin irdelenmesi. Ormancılık Araştırma Enst. Yayınları, Teknik Raporlar Serisi: 40, Ankara
- Ürgenç S (1986) Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 375, İstanbul
- Ward TM, Donnelly JR, Carl CH (1981) The effects of containers and media on sugar maple seedling growth. Tree Planters' Notes 32:15-17